View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Repositorio Institucional UNAN-Managua

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO CONSTRUCCIÓN

SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE TÉCNICO SUPERIOR TOPOGRAFÍA.

Tema: Levantamiento topográfico con fines catastrales del terreno Ubicado en la comarca los Altos municipio y departamento de Masaya.

Autor:

- **Br. Elioth David Diaz Urroz.**

Tutor:

- **Ing. Ervin Cabrera Barahona**

Managua, Nicaragua

03 de Febrero 2017.

Contenido

I. Introducción 1
II. Antecedentes 2
III. Planteamiento del problema 3
IV. Justificación 4
V. Objetivos 5
VI. Desarrollo 6
6.1 Catastro 6
6.2 Levantamientos topográficos 6
6.3 Ubicación del levantamiento 9
6.4 Equipos utilizados 11
6.5 Procedimiento de campo 13
6.6 Memoria de cálculo 15
6.7. Datos para la memoria de cálculo. 19
6.8. Dibujo del plano 24
6.9 Avaluó catastral 29
6.9.1 Valor catastral de terrenos rurales 30
6.9.2 Cálculos para la evaluación catastral de la propiedad. 34
6.9.3 Impuestos aplicas sobre los bienes inmuebles: 35
Según ley 509 ley de catastro. 35
VIII. Conclusiones 39
VIII. Resultados 40
IX. ANEXOS 41
X. Bibliografía. 43

Agradecimiento

Agradezco a Dios, mis padres y docentes que me instruyeron en el largo camino de la enseñanza y aprendizaje en especial al Ing. Oswaldo, Ing. Engel Silva, Ing. Danilo Hernández. Quienes me apoyaron a realizar mi tesis.

A todos ellos Bendiciones

Dedicatoria

Dedico mi trabajo primeramente a Dios porque es él quien nos da la sabiduría, la inteligencia, la fuera y aliciente de vida, a mis padres porque sin su amor y apoyo incondicional no habría llegado hasta aquí y a todos los docentes que fueron participes en la larga trayectoria

Resume ejecutivo:

El presente trabajo se baso en el levantamiento Topográfico-Planimetrico con fines catastrales de la propiedad ubicada en la comarca los Altos-departamento de Masaya.

Se realizo el trabajo de campo, con los métodos e instrumentos necesarios para el levantamiento de una poligonal cerrada. Con todos los datos obtenido en el trabajo de campo, se procedió al trabajo de gabinete, dado paso a los siguientes cálculos: Error de sierre angular, calculo de rumbos, calculo de proyecciones, cálculos de coordenadas y calculo de Área por el método de coordenadas rectangulares. Luego se procede a la elaboración del dibujo Topográfico utilizando como herramienta el software AutoCad 2011.

I. Introducción

El levantamiento se realizó en la comarca de los altos, municipio y departamento de Masaya, está ubicada en el kilómetro 36 carretera panamericana Tipitapa - Masaya.

El presente trabajo tiene por objeto, localizar linderos, calcular área, distancias, direcciones y por último la representación gráfica del levantamiento utilizando el software AutoCad 2011.

El levantamiento se realizó por el método radiaciones este procedimientos se utiliza para el levantamiento de detalle y puntos de relleno en donde no se requiere de grandes precisiones. En la actualidad con los advenimientos de las estaciones totales la mayoría las poligonales se trazan con procedimientos más efectivos como lo son las radiaciones, que fue uno de los procedimientos que se realizaron para el levantamiento.

Se realizaron todos los procedimientos necesarios para el cálculo de una poligonal, entre este el cálculo de error de cierre de ángulo, calculo de rumbos, cálculo de proyecciones, proyecciones corregidas, calculo de coordenadas.

Para el cálculo de área se utilizó el método de coordenadas rectangulares, este método es fácil una vez que se tienen las coordenadas de los puntos.

II. Antecedentes

El trabajo se realizo en un terreno ubicado en la comarca los Altos municipio y departamento de Masaya, este pertenecía al señor José López Calero. Posteriormente la propiedad funcionaba como cooperativa, cuando se acabó el convenio de cooperativas los miembros se dividieron la propiedad en lotes de un poco más de 4 manzanas. De ahí el origen de la desmembración a favor del señor Evenor Fornos Bergara quien es el actual propietario del terreno anteriormente descrito.

En el recinto universitario de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Unan-Managua encontré las siguientes tesis monográficas las cuales tiene relación con mi estudio de investigación:

(Alonso, 2014), realizo un estudio monográfico en la manzana 1108 U001 019 en el municipio de Niquinohomo del departamento de Masaya en este estudio las principales recomendaciones fueron mantener actualizada las estadísticas del territorio a través del catastro municipal así como realizar y promover el ordenamiento territorial del municipio de Niquinohomo.

(Molina, 2014) realizo un estudio para propuesta de lotificación en el casco urbano de sanjuán de oriente, municipio de Masaya este estudio tiene como recomendación ampliar la zonas habitadas en los municipios para obtener ordenamiento territorial y control tanto como sanitario y urbanístico.

Los egipcios conocían como ciencia pura lo que después los griegos bautizaron con el nombre de geometría (medida de la tierra) y su aplicación en lo que pudiera considerarse como topografía o quizás, mejor dicho etimológicamente, topometría. Hace más de 5000 años existía la división de parcelas con fines fiscales, así como para la reinstalación de linderos en las avenidas del Nilo.

III. Planteamiento del problema

El propietario del terreno no posee un plano topográfico de su propiedad y por ende no puede inscribirla en catastro. La persona del bien inmueble no podría tener un crédito o préstamo de entidad financiera para abastecer necesidades; no podría enajenar la propiedad, es decir traspasar el dominio y la posesión de dicho bien en caso de vender.

A falta de plano topográfico catastral el propietario del bien inmueble no podría manifestar el derecho sucesorio a sus legítimos herederos establecidos en el ordenamiento jurídico. Ningún abogado no puede hacer una escritura de desmembración si no cuenta con el plano correspondiente, el plano es el requisito indispensable para hacer la escritura pública de esa área.

Siempre que se realiza la compra venta de la propiedad se debe realizar el levantamiento topográfico de la propiedad.

IV. Justificación

El propietario del terreno solicito el levantamiento de su propiedad para la obtención de su plano topográfico debido a que necesita tener debidamente inscrita su propiedad en catastro; ya que él será el nuevo dueño de la propiedad, porque está adquiriendo un mayor valor adquisitivo; también porque en cualquier momento se puede proceder al traspaso de la propiedad a alguna persona interesada a comprar e incluso para heredarla a sus hijos.

Por lo tanto en los actuales tiempos al adquirir propiedades se hace necesario e indispensable que los dueños tengan su propiedad debidamente inscrita en el catastro nacional y posean sus planos topográficos.

V. Objetivos

Objetivo general:

- ✓ Realizar el levantamiento topográfico para fines Catastrales del terreno ubicado en la comarca los Altos municipio y departamento de Masaya.

Objetivos específicos:

- ✓ Realizar levantamiento topográfico del terreno ubicado en la comarca los Altos municipio y departamento de Masaya.
- ✓ Elaborar los cálculos de error de cierre de Ángulos, Rumbos y el cálculo de proyecciones y coordenadas.
- ✓ Elaborar el cálculo de área mediante el método de coordenadas.
- ✓ Elaborar plano topográfico utilizando software Auto CAD Civil3D.

.

VI. Desarrollo

6.1 Catastro

El catastro es definido como una herramienta para procurar y garantizar la ordenación del espacio geográfico con fines de desarrollo, a través de la adecuada precisa y oportuna definición de los tres aspectos más relevantes de la propiedad inmobiliaria, precisión física, situación jurídica y valor económico.

6.2 Levantamientos topográficos

Según el Ing. Sergio Júnior Navarro, *manual de topografía-planimetría 2008*

Es un conjunto de operaciones que determinan las posiciones de puntos, la mayoría calculan superficies y volúmenes y la representación de medidas tomadas en el campo mediante perfiles y planos entones son topográficos.

Los levantamientos topográficos tienen con objeto tomar suficientes datos de campo para confeccionar planos y mapas en el que figura el relieve y localización de puntos y detalles naturales o artificiales y tienen como finalidad:

1. determinación y fijación de tenderos de terreno
2. servir de base para ciertos proyectos en la ejecución de obras públicas o privadas
3. servir para la determinación de figuras de terrenos y masas de agua
4. servir en toda obra vertical u horizontal

Levantamientos de tipo general (lotes y parcelas): según el Ing. Sergio Júnior Navarro, *manual de topografía-planimetría 2008*

Estos levantamientos tienen por objeto marcar o localizar linderos, medidas o límites de propiedades, medir o dividir superficies, ubicar terreno en planos generales ligando con levantamientos anteriores o proyectar obras o construcciones las principales operaciones son:

- ✓ definición de itinerarios y medición de poligonales por linderos existentes para hallar su longitud y orientación o dirección.
- ✓ Replanteo de linderos desaparecidos partiendo de datos anteriores sobre longitud y orientación valiéndose de toda la información posible
- ✓ División de fincas en parcelas de formas y características determinadas, operación que se conoce con el nombre de particiones.
- ✓ Amojonamiento de linderos para garantizar su posición y permanencia
- ✓ Calculo de áreas, distancias y direcciones, que es en esencia los resultados de los trabajo en agrimensura
- ✓ Representación gráfica del levantamiento mediante la confección o dibujo de plano

Según Fernando García Márquez

Agrimensura: la agrimensura del latín (ager-campo y mensura-medida) es la parte de la topografía que se ocupa de la medida y división de superficies de terrenos.

Taquimetría según: Manuel José León Bonillo (*fundamentos de planimetría y taquimetría*

Estudia la proyección de los puntos sobre un plano, al tiempo que trata de relacionar estos puntos en el espacio, para lo cual lo estudia su tercera dimensión, es decir, el valor de la cota, su altitud respecto a un plano de comparación u otro punto de levantamiento.

Esta técnica exige para una misma observación tomar un mayor número de datos del punto observado, además de cierta información, como puede ser la altura del instrumento y la altura de la mira o prisma.

Fernando García Márquez

Planimetría: se le llama planimetría al conjunto de trabajos efectuados para tomar en el campo los datos geométricos necesarios que permitan construir una figura semejante a la del terreno, proyectada sobre un plano horizontal.

Fernando García Márquez

Levantamientos modernos de poligonales

Según *Jack McCormac* pag.190

En la actualidad con el advenimiento de los teodolitos, equipos EDM y estaciones totales la mayoría de las poligonales se trazan con procedimientos más efectivos. Con este proceso, denominado en ocasiones radiación, el levantamiento de poligonales rara vez se realiza sobre el perímetro de la poligonal, con excepción de poligonales de gran longitud. Se localizan puntos en posiciones convenientes, en los cuales puedan observarse varios vértices y estaciones de la poligonal

Si se emplea una estación total, las mediciones descritas dentro del tema de radiaciones y los cálculos subsecuentes pueden obviarse de manera considerable. Más aun, con una estación total automática es posible leer electrónicamente los ángulos horizontales y verticales para utilizarlos, juntos con las distancias inclinadas. Pag.191

Utilizando una estación total automática es posible introducir lo datos de coordenadas **(las *cuales pueden ser supuestas*)** de nuestra posición sobre la línea de referencia XY. Se dirige una visual lo largo de la línea de referencia y se toman visuales a cada uno de los vértices de la poligonal. Con el micro procesador de la estación total se calculan y se despliega automáticamente las distancias, elevaciones y coordenadas. Pág. 191

Levantamientos topográficos con estación total:

En la práctica y en la mayoría de los levantamientos topográficos con fines catastrales se realizan por medio de estaciones totales topográficas, para lo cual es necesario

conocer y dominar algunos términos y conceptos. Entre los más importantes tenemos los siguientes:

Trigonometría:

Se refiere al dominio y cálculo de las funciones trigonométricas aplicadas a la determinación de coordenadas en topografía.

Azimut y Rumbo:

Azimut, es la dirección o Angulo calculado desde la línea del meridiano hasta la línea de interés, en sentido horario y medido de 0° a 360°.

El Rumbo se considera como el ángulo formado entre la dirección norte o sur y la línea considerada. Medido de 0° a 90°.

Ángulos y Distancias:

Los principales elementos que se obtienen con la estación total son los ángulos y las distancias, requeridas para el cálculo de las proyecciones de las coordenadas de los puntos. Generalmente los tipos de distancias obtenidas son: inclinadas, horizontales o reducidas al horizonte y verticales o desniveles.

6.3 Ubicación del levantamiento

La comarca los Altos está ubicada en el kilómetro 36 sobre la carretera panamericana Tipitapa-Masaya. Es una comarca pintoresca con quintas, fincas y casas que evidencian las diferentes formas de vida de sus pobladores, posee un clima muy fresco y sus tierras son muy óptimas para la siembra de sorgo, maíz, maní, árboles frutales etc.,

La propiedad se encuentra ubicada en la comarca las pilas occidentales, escuela Andrés Castro 149.30 mt al norte y 556.16 mt al norte-oeste

Actualmente esta comarca esta en desarrollo industrial y urbanista. Por ello han mejorado los caminos de penetración hacia sus distintos barrios, otras calles, incluso,

han sido adoquinadas, permitiéndoles a sus pobladores acceder a sus diferentes que aceres, ya sea en moto taxi, bicicletas, carretas, vehículos livianos y pesados.

Sus habitantes cuentan con servicios de agua potable y luz eléctrica a esto le agregamos que para comunicarse a otros municipios o ciudades tienen las rutas Masaya – Tipitapa y Masaya – Managua.

FIGURA 1Microlocalización del área de estudio. Fuente: Elaboración propia. (2016)

6.4 Equipos utilizados

Instrumentos que se utilizaron en el levantamiento:

1. **Estación Total Leica TS06**

Una estación total consiste en un teodolito con un distansiometro integrado, de tal forma que puede medir ángulos y distancias simultáneamente. Las estaciones totales se emplean cuando es necesario determinar la posición y altura de un punto, o simplemente la posición del mismo

FIGURA 2Estación total usada para el levantamiento. Fuente: Manuel estación total LEICA TS06.

La Leica TS06 plus representa hoy en día el tipo de estación total más usado en el segmento del medio alcance. Dispone de teclado alfanumérico completo, conexión USB, memoria interna de gran capacidad y tecnología inalámbrica Bluetooth

- ✓ Precisión en medición a prismas mejorada, 1.5 mm + 2 ppm
- ✓ Rango de medición sin prisma, 500 m incluido / 1000 m opcional
- ✓ Pantalla con gráficos e iluminación, Blanco y Negro, Alta resolución

Medición Electrónica de Distancias (EDM), la más precisa de su clase
Con PinPoint EDM, FlexLine plus logra un equilibrio perfecto entre alcance, precisión, fiabilidad, visibilidad del haz láser, tamaño de punto y tiempo de medición.

- 1,5 mm de 2 ppm a prisma
- 2 mm de 2 ppm a cualquier superficie
- Extremadamente rápido (1 segundo)
- 1000 m de alcance sin prisma
- Puntero y spot láser de medición coaxial

2. GPS

La topografía GPS emplea las señales que transmiten ángulos satelitales artificiales cuyas trayectorias son tales, que se pueden determinar la posición de cualquier punto sobre la superficie de la tierra en cualquier momento e independientemente de las condiciones atmosféricas. La precisión con que se determina la posición de los puntos depende del tipo de receptor GPS y del proceso que se aplique.

3. Trípode

Es el soporte para diferentes instrumentos de medición como teodolitos, estaciones totales, niveles o tránsitos, cuenta con tres pies de maderas o metálicas que son extensibles y terminan en regatones de hierro con estribos para pisar y clavar en el terreno.

FIGURA 3 Trípode metálico usado para el levantamiento

4. Prismas

Objeto circula formado por una serie de cristales que tienen la función de regresar señales emitidas por una estación total o teodolito.

5. Cinta

Las cintas métricas se hacen de distintos materiales con longitudes y pesos muy variados. Las cintas más empleadas son las cintas metálicas. Los tamaños más corrientes son de 15 a 30 metros, divididas en decímetros y centímetros, su anchura normal de 1.5 cms.

Esta se utiliza para la medición directa de distancias en todos los itinerarios importantes de un levantamiento.

6. Brújula

FIGURA 4 Brújula usada para el levantamiento.

Generalmente son aparatos de manos, pueden apoyarse en tripies, o en un bastón, o en una vara cualquiera. Las letras (E), (W) de la caratulas están invertidas debido al movimiento relativo de la aguja con respecto a la caja, las pínulas sirven para dirigir la visual, a la cual se va a medir el rumbo.

6.5 Procedimiento de campo

El 14 de Enero del año 2017 no trasladamos a las pilas occidentales que se encuentra ubicada en la comarca Los Altos, departamento de Masaya.

Llegando al terreno del propietario Secundino Evenor Fornos, nos mostró el lugar al cual se realizó una inspección para localizar los caminos, esquinas del terreno.

A continuación se tomaron la coordenadas 16P y UTM de la esquina del la propiedad, utilizando un GPS.

Se determinó una de las líneas del polígono con la ayuda de una brújula. Estacionado en el primer vértice, el cual estaba en el frente de la propiedad en medio del camino se ubicó el 0°0´´ en la dirección del norte magnético que señala la aguja de la brújula girando a la derecha y visando un vértice del camino para obtener el primer Azimut.

En la zona del trabajo se ubicaron los vértices del polígono materializando estos por medio de clavos con tapas.

Mientras se visaban los vértices se realizaba el croquis del terreno, enumerando los puntos que se están radiando de manera correlativa.

Seguidamente se realizaron varias radiaciones, seguidamente con la cinta tomamos medidas en los cercos vecinos tomando anchos de caminos, luego visamos las esquinas del terreno, intentamos visar los costados del terreno; pero no se pudo porque había obstáculos grandes (árboles de mangos) que no permitían visarlos. Entonces procedimos a realizar un punto de cambio el cual lo ubicamos en el centro del terreno utilizando un clavo con tapa marcamos nuestro punto de cambio, procedimos a visualizarlo para obtener sus coordenadas. Guardamos en la libreta electrónica de la Estación Total este punto con el nombre de PC, para que a la hora de introducir las coordenadas de este no se confunda con las de otro punto.

Habiendo llegado al PC nos plantamos y nivelamos el equipo, luego lo orientamos con los procedimientos antes descritos, con esto ya queda orientado nuestro equipo para radiar los siguientes vértices ubicados en los costados del cerco del terreno.

Se tomó vista a el siguiente estacionamiento, guardamos las coordenadas de este especificando en la libreta electrónica del equipo con el nombren de estación 2. Clavamos la chapa en el vértice, pasando al siguiente estacionamiento la cual fue en la parte trasera del terreno ubicándonos en el medio del camino

Plantamos el equipo realizando los mismos procedimientos para orientar la estación total, hecho esto empezamos a radiar las esquinas traseras del terreno, y con la cinta medimos anchos de caminos, se realizaron una serie de medidas con la cinta en los caminos de penetración para detallar mas el levantamiento, finalizando nuestro levantamiento con un tiempo de dos horas.

6.6 Memoria de cálculo

Según el manual de topografía, planimetría Ing. Sergio Navarro

Condición geométrica de las poligonales:

La sumatoria de los ángulos internos siempre será igual:

∑sumatoria de los ángulos internos= 180(n-2)

Donde n= es el numero de vértices o lados de la poligonal.

Al aplicar esta fórmula, sabremos que para determinado número de lados siempre los ángulos internos deberán cumplir con ciertos valores:

TABLA 1 Error de cierre de una poligonal en función del número de lados. Fuente: Navarro Sergio. (2008). Manual de prácticas de planimetría. Managua Nicaragua.

Número de lados	Cierre angular en grados 180(n-2)
4	360
5	540
6	720

Tabla 2: calculo de error de cierre angula. Fuente propia. 2016

Error de cierre Angular	
1	86°13’43.4”
2	93°42’24.3”
3	84°57’8”
4	95°11’32”
5	179°49’4”
	540°0’01”

EC= 0°0’0”

$$Ec = \frac{-1}{5}'' = -0.2''$$

Tabla 3. Ángulos corregidos. Fuente. Elaboración propia. 2016

αHcorrejido
86°13'43.3"
93°42'24.3"
84°57'8"
95°11'32"
179°49'4"
540°0'0"

Proyecciones ortogonales:

El cierre de una poligonal se comprueba calculando las proyecciones ortogonales de cada línea o lado del polígono. Las proyecciones no es más que la descomposición de una línea en sus componentes. Esto no es más que la aplicación de la ley de Pitágoras usando ley senos y cosenos.

TABLA 4 Cálculo de proyecciones ortogonales. Fuente: Navarro Sergio. (2008). Manuel de prácticas de planimetría. Managua Nicaragua.

CUADRANTE	PROYECCION Y	PROYECCION X
NE	∆Y=DIS*COS R	∆X=DIS*SEN R
SE	(-)∆Y=DIS*COS R	∆X=DIS*SEN R
SW	(-)∆Y=DIS*COS R	(-)∆X=DIS*SEN R
NW	∆Y=DIS*COS R	(-)∆X=DIS*SEN R
R=RUMBO DE LA LINEA		

Coordenadas en el plano cartesiano (coordenadas rectangulares):

Son coordenadas perpendiculares entre sí, considerando como referencia un par de ejes que se intersecan en línea recta, denominadas generalmente X, Y.

Coordenadas UTM:

Las coordenadas UTM las definen dos distancias que fijan la posición de un punto en una retícula o cuadricula. Al origen para la coordenada Este ó X se le asigna un valor de 500000 m y al Norte ó Y un valor de 0 m.

Luego de haber realizado el levantamiento Topográfico se procedió a elaborar todos los cálculos de error de cierre de ángulos, proyecciones, proyecciones corregidas, coordenadas y por último el cálculo del área por el método de coordenadas rectangulares.

Tabla 5: calculo de rumbos. Fuente: elaboración propia. 2016

calculo de rumbos	
Az.sal	111°19’50”(+)
	180(-)
R1-2	S 68°40’10” E(-)
α	93°42'24.3"(+)
R2-3	N 25°2’14.071”E(+)
α	84°57'8"(+)
	110°1’49.62”(+)
	180(-)
R3-4	N70°0’38.254”W(-)
α	95°11'32"(+)
R4-5	S25°10’53.484”W(+)
α	179°49'4"(+)
	205°4’52.88”(+)
	180(-)
R5-1	S24°59’57.233”W(+)

TABLA 6 Rumbos y distancia de la poligonal. Fuente: Elaboración propia. (2016)

PUTOS	RUMBOS	DISTANCIAS EN METROS
1_2	S 68°40’10” E(-)	39.31
2_3	N 25°2’14.071”E(+)	324.9
3_4	N70°0’38.254”W(-)	39.05
4_5	S25°10’53.484”W(+)	171.15
5_1	S24°59’57.233”W(+)	152.86
		Perímetro=727.270

CALCULO DE LAS PROYECCIONES X, Y

FORMULA PARA EL CALCULO DE PROYECCIONES

PROYECCIONES EN X= D*SEN(ANGULO)
PROYECCIONES EN Y=D*COS(ANGULO)

6.7. Datos para la memoria de cálculo.

Según el manual de de procedimientos para el mantenimiento físico del catastro nacional. Dirección de geodesia y cartografía. INETER

Artículo no. 37

1. **para el cálculo de levantamientos topográficos se seguirán los siguientes pasos:**

Calculo de los ángulos horizontales medidos en campo ∑βmed.

∑βmed=B1+B2+B3…Bn

Donde 1,2, n= número de puntos y vértices de la poligonal

B= Angulo medio

2. **calculo de la suma teórica de los ángulos horizontales izquierdos o derechos. Para poligonal cerrada.**

∑Bteo=180°(n-2) ángulos izquierdos

∑Bteo=180°(n+2) ángulos derechos

Para poligonales abiertas.

∑Bteo=ángulo final –ángulo inicial+180°(n+1) ángulos izquierdos.

∑Bteo=ángulo inicial –ángulo final+180°(n-1) ángulos derechos.

Donde el ángulo azimut magnético de la línea final o inicial.

3. **Calculo de error de cierre angular**.

Fb=∑ Bmed- ∑Bteo

4. **Calculo de valor permisible** *fB lim*. **Del error de cierre.**

fBlim= t√n poligonales cerradas.

fBlim= t√n+1 poligonales abiertas

Donde t= precisión de la medición de los ángulos horizontales en una serie de condiciones de campo.

t=1

5. **Análisis de la condición.** fB ≤ f B lim.
6. **Calculo de corrección de error de cierre angular.**

vBi= -f B/n

vBi= corrección angular

7. **Análisis de condición**.

∑ *vBi= -(fB)*

8. **Calculo de ángulos corregidos.**

B corregidos= B i med + vBi

9. **Análisis de la condición.**

∑ B corregidos=∑B teórica.

10. **Calculo de los azimut de los lados del polígono**.

Para ángulos izquierdos.

αi= α inicial -αcorregidos +-180°

11. **Calculo del perímetro ∑s del polígono auxiliar o de la parcela.**

∑ s= s1+s2+s3+s4...sn

Donde s: lados del polígono auxiliar.

12. **Calculo de incremento de coordenadas rectangulares Δx,Δy.**

Δxi= S i cos αi

Δyi= S i sen αi

13. Calculo de error de cierre lineal. fx,fy

Para poligonales cerradas

$Fx=\sum\Delta xi$

$Fy=\sum\Delta yi$

Para poligonales abiertas.

$Fx=\sum\Delta xi - (xfinal-xinicial)$

$Fy=\sum\Delta yi - (yfinal-yinicial)$

Donde xfinal, xinicial, yfinal, yinicial coordenadas conocidas de los puntos de inicio y final de la poligonal.

14. Calculo de error absoluto del perímetro.

Fabs=SQR((fx)2+(fy)2).

15. Calculo del error relativo del cierre lineal o precisión del levantamiento

F relativo= $1/(f\,abs/\sum S)$

16. Análisis de la condición según la siguiente clasificación.

Area rural f relativo $\leq 1/1000$

Area Urbana f relativo $\leq 1/2000$

17. Calculo de la corrección del error de cierre lineal

$V\Delta xi= +(Si*f\Delta x/\sum S)$ $V\Delta yi=-(Sj*f\Delta y/\sum S)$

Donde *Si*: lado de la poligonal.

18. Análisis de la condición.

$\sum v\Delta xi= -fx$: $\sum vyi= -fy$

19. Calculo de proyecciones corregidas:

Δxi corregidos=Δxi calculada + $v\Delta xi$

Δyi corregidos=Δyi calculada + vΔyi

20. Análisis de la condición.

Para poligonales cerradas.

$\sum\Delta xi$ corregidos= 0 $\sum\Delta yi$ corregidos= 0

Para poligonales abiertas.

$\sum\Delta xi$ corregidos= xfinal - xinicial

$\sum\Delta xi$ corregidos= yfinal – yinicial

21. Calculo de las coordenadas planas del polígono auxiliar

Xi= x inicial +Δxi corregidos

Yi=y inicial +Δyi corregidos

22. Calculo de superficie por el método de coordenadas.

2A= $\sum$ yi(xi-1-xi+1)2A=$\sum$ xi(yi-1-yi+1)

23. Analysis de la condicion.

$\sum$2Ax=$\sum$2AY.

24. Calculo de doble área promedio.

Amts2=($\sum$2Ax+$\sum$2Ay)/2

25. Calculo de área expresada en varas cuadradas.

A=(factor*mts2)vrs2

En donde el factor = 1.418415 es decir que un mts2 equivale a 1.418415 vrs2.

MEMORIA DE CALCULO																
FINCA:				Marca.Ins:	ESTACION TOTAL LEICA TS06					Fecha de cálculo:						
UBICA:	PILAS OCCIDENTALES			Precision:	0.02					Levanto:ELIOTH						
N°:				serie:											COORDE. PLANAS RECTANG.	
ESTA.	αH	αCorregido	RUMBOS	D.H	proyecciones calculadas					PROYECCIONES CORREGIDAS					y	x
1					N+	S-	E+	W-		N+	S-	E+	W-	1	1000	1000
	86°13'43.4"	86°13'43.3"	S 68°40'10.215" E	39.31		14.299	36.617				-14.299	36.617				
2														2	985.700	1036.620
	93°42'24.3"	93°42'24.3"	N 25°3'27.96" E	324.9	294.370		137.500			294.372		137.501				
3														3	1280.070	1174.120
	84°57'8"	84°57'8"	N 69°58'10.38" W	39.05	13.349			36.697		13.349			-36.697			
4														4	1293.420	1137.42
	95°11'32"	95°11'32"	S 25°14'35.28" W	171.15		154.884		72.823			- 154.884		-72.822			
5														5	1138.540	1064.600
	179°49'4"	179°49'4"	S 25°4'52.88" W	152.86		138.539		64.600			- 138.538		-64.600			
1														1	1000.000	1000.000
∑	540° 00' 01''	540°0'0"		727.270	307.719	307.722	174.117	174.120		307.721	- 307.721	174.119	- 174.119			

6.8. Dibujo del plano

Auto CAD civil 3D*: según wiki libros*

Es una herramienta de diseño y calculo muy útil en el desarrollo de diseño de sitio, diseño urbanístico, carreteras, movimiento de tierra, cálculo topográfico, replanteo de información, etc.

La principal característica del programa es que está diseñado por **Autodesk** para que todo los componentes del diseño estén relacionados, los objetos al ser modificados automáticamente regeneraran el diseño y calculan la información en tablas y perfiles, todo esto nos ayudara a la hora de hacer cambios en nuestra propuesta sin tener que rehacer todo el proyecto de nuevo.

Procedimientos que se deben realizar para evitar el rechazo del plano topográfico.

Según el manual de procedimientos para el mantenimiento físico de catastro nacional: Dirección de Geodesia y Cartografía.

Capítulo II del levantamiento

Articulo N° 9

Previo al levantamiento topográfico, el topógrafo ejecutor deberá comprobar tener a la vista los títulos de propiedad o la existencia de derechos sobre la misma además deberá hacer el reconocimiento en el terreno con fines de precisar la posición de los vértices del polígono auxiliar, dibujar esquemáticamente el trazo del polígono a levantar, resolver disparidades u objeciones del los colindantes en cuanto a la identificación o fijación de los linderos que separan la propiedad.

Capítulo III De las libretas de campo

Articulo 28

En las primeras dos páginas de la libreta se consignaran los datos siguientes: Nombre de la finca, ubicación (departamento, municipio, comarca, dirección) marca del teodolito o equipo utilizado para la medición código del equipo, precisión angular, constante o coeficiente distancio métrico K de la estadías si el levantamiento fuese realizado con estas, fecha de inicio, fecha de conclusión, n° de licencia catastral, nombre del topógrafo que ejecuta el levantamiento y croquis de ubicación.

Articulo n° 30

Los croquis se dibujaran claramente y fuera de la escala. En el croquis se representaran las deflexiones tanto del polígono auxiliar como el polígono real del cerco, además se indicaran las radiaciones realizadas y la dirección del norte magnético.

Capitulo n° V: De los formatos

Articulo n° 38

El formato establecido como la unidad grafica base de los planos topográficos para fines catastrales corresponde a 21cm. De ancho X 29.7cm de largo (DIN-A4) según sea conveniente. Esta será considerada la medida estándar.

Articulo n° 40

De la unidad grafica base se dividirán los siguientes formatos, que presentamos en la tabla a continuación: conforme a determinadas escalas y áreas de representación del terreno establecidas por el departamento de catastro.

Tabla 7: tabla de formatos conforme a determinadas escalas y aéreas de representación del terreno establecidas por el departamento de catastro. Fuente: Según el manual de procedimientos para el mantenimiento físico de catastro nacional: Dirección de Geodesia y Cartografía. (1967)

Nº	FORMATOS cm x cm	ESCALA NUMÉRICA	ÁREA A REPRESENTAR Hectáreas.	
1	21 x 29.7		DESDE	HASTA
		1:250	0.0000	0.1000
		1:500	0.1001	0.3600
2	42 x 29.7	1:500	0.3601	0.7000
		1:750	0.7001	1.8000
3	42 x 59.4	1:750	1.8001	4.0000
		1:1000	4.0001	7.0000
4	63 x 59.4	1:1000	7.0001	12.000
		1:2000	12.0001	40.0000
		1:2500	40.0001	55.0000
		1:3000	55.0001	90.0000
		1:4000	90.0001	130.0000
5	84 x 59.4	1:4000	130.0001	190.0000
		1:5000	190.0001	320.0000
		1:7500	320.0001	800.0000
6	84 x 118.8	1:7500	800.0001	1200.0000
		1:10000	1200.0001	2000.0000 y más

Articulo n° 42

En caso que no sea posible representar determinada parcela o predio en el formato establecido, se procederá a representarla en el formato inmediato superior, a la escala correspondiente según su área.

Capítulo VI: Del cuerpo del plano

Articulo n° 45

Los vértices y mojones de las parcelas o predios levantados, deberán ser numerados con números arábigos en orden ascendente de manera que no haya vértices repetidos con el mismo guarismo.

Articulo n° 46

Representar esquemáticamente la vías de acceso de carácter público ubicadas frente a la parcela o predio, acotando el ancho total del derecho vial existente expresado al decimo de metro, e indicar asía que ciudad, poblado o caserío asía donde estos conducen.

Articulo n° 49

Indicar los nombres completos de los propietarios colindantes en su ubicación respectiva.

Articulo n° 51

El símbolo convencional que representa el norte, debe estar dispuesto paralelos a las líneas derechas o izquierdas y perpendiculares a la superior e inferior del mareo, tanto del plano como de la planta de localización. Este se localizara en la parte superior izquierda del plano y de la planta de localización.

ARTÍCULO NO. 52

La planta de localización será de la siguiente manera

a) Será dibujada a escala o fuera de escala de manera dacha y mostrará con detalles la ubicación de la parcela levantada en el terreno, para poder ubicarla tanto en los mapas catastrales como en el terreno; apoyándose para esto en las hojas topográficas 1:50,000 ó1:10.000.

b) Estará dispuesta en el extremo superior derecho del plano; sus ladas superiores y derechas serán parte del margen del plano. El largo se prolongará de derecha a izquierda su ancho, del extremo superior hacia el inferior.

c) Se establece las siguientes dimensiones del marco de la planta de localización, Atendiendo a los formatos establecidos en la Tabla N° 5 del documento.

Tabla 8: formato de planta de localización. Fuente: Según el manual de procedimientos para el mantenimiento físico de catastro nacional: Dirección de Geodesia y Cartografía. (1967)

Formato	Dimensión		
	Largo cm	Ancho cm	Ancho 1 fila cm
1	10	8	0.5
2	10	10	0.5
3,4,5,6	12	12	0.7

6.9 Avaluó catastral

Según la ley 509 ley de catastro.

Articulo 29. El avaluó catastral se realizara por zonas homogéneas socioeconómicas, considerando los valores unitarios que la comisión nacional de catastro determine para terrenos y edificaciones.

Articulo 30. El avaluó catastral comprenderá los siguientes elementos:

1. El valor de los terrenos.
2. El valor de las edificaciones.
3. Los bienes inmuebles considerados en el artículo 599, 600 y además partientes del código civil.

Articulo 33. Para el avaluó catastral no se tomara en cuenta el mayor valor que adquiere el inmueble por su utilización futura, en relación con el correspondiente del momento de la identificación predial.

Articulo 34. Para el avaluó catastral no se tomara en cuenta los posibles valores históricos, afectivos u otros valores intangibles que puedan presentar el inmueble.

Articulo 36. Tratándose de parcelas o predios rústicos, la determinación de valores unitarios del terreno, se hará sobre una clasificación agronómica y su situación topográfica, tomando en cuenta además el rendimiento actual, el uso que se destino, ya sea agrícola, ganadero, forestal o cualquier otra actividad productiva y su localización en relación a las vías de comunicación e importancia y calidad de estas, así como sus accesos a otros servicios públicos.

Articulo 37. Para la determinación de valores aplicables a las edificaciones y construcciones, se tomara como base los distintos materiales utilizados en techos, muros, pisos acabados interiores y exteriores, equipamiento y uso de la construcción entre otros. Conforme a estos elementos y la zona en que se ubican, se le determinan el valor por metro cuadrado m2 y se les clasifica de acuerdo a las tablas de valores aprobadas por la comisión nacional de catastro.

6.9.1 Valor catastral de terrenos rurales

El valor catastral de parcelas rurales esta determinado en función a la productividad de la tierra, su valor de mercado los que son afectados por otros factores físicos como la clase, ubicación, accesos, recursos hídricos etc.

En Nicaragua el valor catastral utilizado por las alcaldías esta determinado:

- Topografía
- Disponibilidad del agua
- Rendimiento del suelo
- Aptitud del suelo para la tecnología
- Accesibilidad a la propiedad
- Acceso a la infraestructura

Valor del terreno:

La determinación del valor de la tierra se hace, al igual que en la zona urbana, mediante un estudio de mercado que arroje datos acerca de transacciones de compraventa en la zona.

- Análisis de la zona

Es preciso conocer o identificar ciertas características particulares de la zona, algunas son propias del inmueble mismo y otras del contexto en que se encuentra, estas mismas características, al cambiar en el tiempo, modifican el valor de la tierra.

Características físicas:

Se logran obtener realizando un recorrido por la zona a valorar.

- Extensión superficial
- Uso del suelo
- Topografía del terreno
- Tipo de suelo

Características legales:

- Se consulta a la alcaldía
- Registro de la propiedad
- Restricciones de orden publico
- Posesión de documentos

Características socioeconómicas:

- Poder adquisitivo del vecindario
- Productividad

Clasificación del uso del uso del suelo de los terrenos rurales para fines de valor catastral.

Para efectos de realizar el avaluó catastral los terrenos rurales se dividen en dos grupos:

- Terrenos agrícolas (huertas). Su explotación principal consiste en el cultivo de granos básicos, algodón, ajonjolí, caña de azúcar, soya, café, etc. Y otros cultivos perecederos.
- Terrenos pecuarios (potreros) su explotación principal son los pastos mejorados o pastos naturales.

Los terrenos con usos de huertas.

Los terrenos agrícolas o terrenos con uso de huertas a su ves se dividen catastralmente en tres grupos:

- H1: terrenos localizados frente a carreteras con topografía plana, ya sean pavimentadas, adoquinadas o macadamizadas.
- H2: se encuentran localizadas entre el área que esta ubicada frente a carretera y el área que está en la profundidad de la propiedad. En algún caso las áreas pueden subdividirse.
- H3: corresponde a terrenos localizados en la profundidad de la propiedad.

Los terrenos con uso de potreros:

Los terrenos pecuarios con uso de potreros a su vez se dividen catastralmente en tres grupos:

- **P1:** Son terrenos localizados frente a carreteras con topografía plana, ya sean pavimentadas, adoquinadas o macadamizadas. Solo se valora la tierra. Su explotación principal son pastos mejorados o pastos naturales.
- **P2:** Están localizados entre el área ubicada frente a la carretera una parte y el resto del área en la profundidad de la propiedad. En algunos casos las áreas pueden dividirse.
- **P3:** Están localizadas en la profundidad de la propiedad. En estos casos se valoran pastizales naturales, granos básicos tales como frijoles, maíz y forestal (bosques)

El valor catastral del terreno rural.

Para efectuar el avaluó catastral de los terrenos rurales se aplica la formula incluye el valor del terrenos más el valor de la mejoras mas el valor de los cultivos permanentes. El valor catastral del terreno se determina por:

- VCT=SP (VUS *Tipo de terreno, donde)
- Tipo de terreno= (TO+DA+RS+AT+AP+AI)
    - SPSuperficie de la parcela
    - VUS Valor unitario del suelo
    - TO Topografía del terreno
    - DA Disponibilidad del agua
    - RS Rendimiento del suelo
    - AT Aptitud del suelo para la tecnología
    - APAccesibilidad a la propiedad

- AI Acceso a la Infraestructura

Factores de afectación del valor de los terrenos rurales:

- El valor de los terrenos rurales es afectados por los factores siguientes**:**

SIG	Factores de afectación	%
–TO	Topografía del terreno	10
–DA	Disponibilidad del agua	30
–RS	Rendimiento del suelo	40
–AS	Aptitud del suelo para la tecnología	20
–AP	Accesibilidad a la propiedad	-
–AI	Acceso a la Infraestructura	-

- Para cada uno de estos factores se determinaron coeficientes en dependencia del tipo de terreno Huerta y Potrero.

Factores:

Topografía			
Sigla	**Tipo**	**H**	**P**
PLA	PLANA	10	5
SPL	SEMIPLANA	9	4
OND	ONDULADA	8	3
INC	INCLINADA	7	2
QUE	QUEBRADA	6	1

Disponibilidad del agua			
Sigla	**DIS_AGUA**	**H**	**P**
SUF	SUFICIENTE	8	3
MUE	MUY ESCASA	6	1
ABU	ABUNDANTE	9	4
MAB	MUY ABUNDANTE	10	5
ESC	ESCASA	7	2

Rendimiento del suelo			
Siglas	**REN_SUELO**	**H**	**P**
NOR	NORMALES	8	3
MBA	MUY BAJOS	6	1
ALT	ALTOS	9	4
MUA	MUY ALTO	10	5
BAJ	BAJOS	7	2

Aptitud tecnología			
Sigla	APTECNO	H	P
SMT	SEMITECNIFICADA	8	3
TRA	TRADICIONAL	7	2
TEC	TECNIFICADA	9	4
MTE	MUY TECNIFICADA	10	5
RUD	RUDIMENTARIA	6	1

Acceso a la infraestructura			
Sigla	**DESINFRA**	**H**	**P**
MCO	MUY COMPLETA	10	5
COM	COMPLETA	9	4
SUF	SUFICIENTE	8	3
INS	INSUFICIENTE	7	2
NOH	NO HAY	6	1

SIGACCESS	Accesibilidad	H	P
CPA	ACCESO POR CAR. PAVIMENTADA	10	5
CTT	ACCESO POR CAMINO TODO TIEMPO	9	4
CSV	ACCESO POR CAMINO SOLO VERANO	8	3
APB	ACCESO SOLO A PIE O EN BESTIA	7	2
ACD	ACCESO DIFICIL	6	1

6.9.2 Cálculos para la evaluación catastral de la propiedad.

Para determinar el valor catastral de la propiedad se utilizan las siguientes formula:

- VCT=SP (VUS *Tipo de terreno, donde)
- Tipo de terreno= (TO+DA+RS+AT+AP+AI)

Para cada uno de estos factores se determinaron coeficientes en dependencia del tipo de terreno Huerta y Potrero. En este caso el tipo de terreno es HUERTA.

Con las tablas de factores se obtuvo el Valor de afectación de la propiedad.

TO= 10

DA= 8

RS= 8

AT= 7

AP= 9

AI= 7

49

Tipo de terreno			
TIPO	**MINIMO**	**MAXIMO**	**PUNTAJE**
Potrero	6	14	1
	14	22	2
	22	30	3
Huerta	36	44	4
	44	52	5
	52	60	6
Tipo terreno P o H según sumatoria de factores de TO, DA, RS, AT y AI			

El tipo de terreno **H** es igual a**: 49**con un puntaje de: **5.**

El valor unitario de una hectárea en terrenos rurales en el departamento de Masaya según la tabla de valore del 2014-2015 es: **49,697C$**

Con los datos obtenidos se procede a calcular el valor catastral del terreno con la formula:

VCT=SP (VUS *Tipo de terreno, donde)

SP= superficie del terreno o área representada en hectárea.

VUS= es el valor unitario por hectárea de las propiedades según el lugar o departamento en donde esté ubicada.

- **VCT= 1.2715Ha(49,697)(100%)=C$63,189.74**

6.9.3 Impuestos aplicas sobre los bienes inmuebles:

Según el instituto nicaragüense de fomento municipal

Según ley 509 ley de catastro.

Objeto: establecer las normas que regulan el establecimiento, mantenimiento, desarrollo y actualización del Catastro en el ámbito nacional, su estructura, funcionamiento y coordinación.

Organiza al Catastro Nacional:

a. Catastro Físico de INETER
b. Catastro Fiscal de la DGI del MHCP
c. Catastro Municipal de las Alcaldías.

Crea y Organiza a la Comisión Nacional de Catastro.

INETER (Director Ejecutivo: Presidente de la CNC)

MHCP (Director General de Catastro Fiscal)

INIFOM (Presidente Ejecutivo)

AMUNIC (Presidente: Alcalde de Managua)

REGISTRO PUBLICO (representante designado por la CSJ)

Identifica los Servicios Catastrales de cada entidad

El Arto. 21 establece "….Crease el Catastro Municipal como una dependencia de las alcaldías municipales con el objetivo del establecimiento, actualización, conservación y mantenimiento del Catastro Municipal en el nivel urbano y rural de su circunscripción municipal"...

El mismo Arto. 21 en su inciso 7. Establece: "Realizar y ejecutar la valoración de las propiedades de bienes inmuebles en su territorio, tanto para el cobro del Impuesto de Bienes Inmuebles…"

Variables de análisis de zonificación.

Zonificación Rural

(h1, h2, h3, p1, p2, p3, bosques, tacotales, suelos áridos, etc.)

1. Topografía
2. Disponibilidad de agua
3. Rendimiento de suelo
4. Aptitud del suelo
5. Accesibilidad
6. Infraestructura
7. Drenaje

¿Qué es el IBI? Es el impuesto aplicado a cada bien inmueble ubicado a cada municipio de la república

¿Quiénes deben declarar y pagar?

1. Los propietarios
2. Los nudos propietarios y usufructuarios
3. Usuarios habitadores sin documento legal
4. Poseedor y tenedor (cuando el inmueble sea del estado ocupado por terceros).
5. El dueño de mejoras y cultivos permanentes

¿Cuánto se paga?

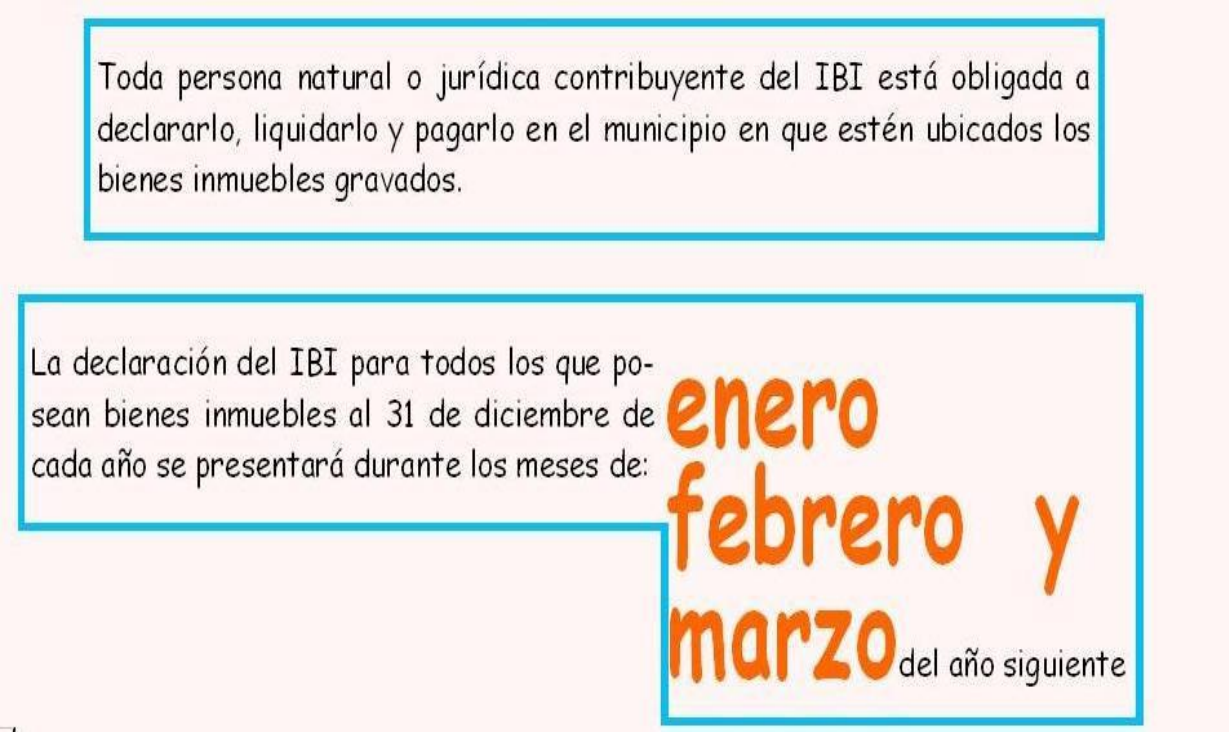
Calculo de impuesto de la propiedad.

Nota: *En donde el valor de la casa de habitación es el valor catastral de la propiedad.*

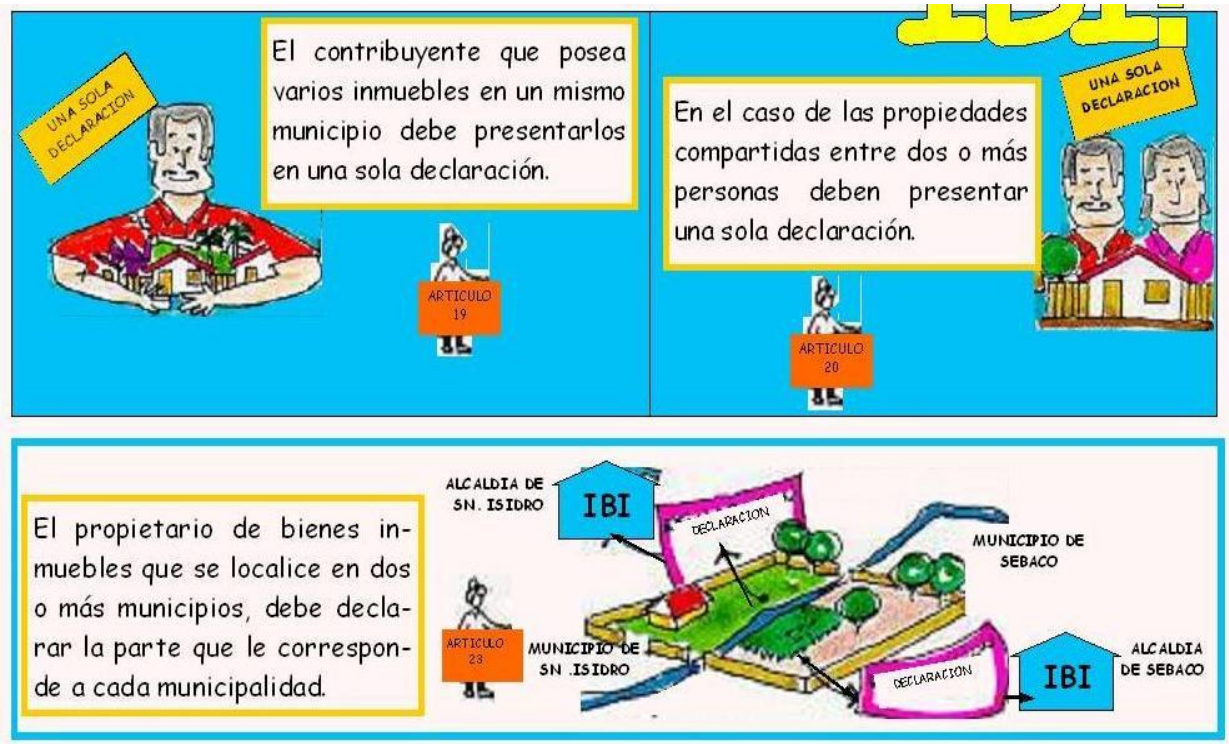
C$63,189.74*0.8-10,000.00= 40,551.792 (1%)=**C$405.518**

C$405.518 de impuesto aplicado a la propiedad.

¿Cuándo y cómo se declara el IBI?



¿Cuándo y cómo se declara el IBI?



VIII. Conclusiones

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos se plantean las siguientes conclusiones:

1. Se realizó el levantamiento topográfico con fines catastrales en el lugar conocido como las Pilas occidentales, ubicada en la comarca los Altos municipio y departamento de Masaya.
2. Al concluir el levantamiento catastral se logró definir con sus linderos respectivos la propiedad del Sr. Evenor Fornos Bergara. **Ver plano en anexos**
3. La información obtenida durante el levantamiento topográfico, se grafico en Auto CAD Civil 3D, para la realización del plano topográfico de la propiedad del Sr. Evenor Fornos Bergara.
4. se realizó el avaluó catastral de la propiedad con todas las especificaciones obtenidas en el trabajo de campo.
5. El plano topográfico confiere seguridad jurídica en los límites y ubicación de la Propiedad para la inscripción en catastro físico.

VIII. Resultados

- ✓ A través del levantamiento topográfico se lograron definir los linderos del terreno con sus respectivas distancias del la propiedad ubicada en los altos, Municipio y departamento de Masaya.
- ✓ Obtuve el plano topográfico utilizando el software Auto CAD Civil 3D. ver plano en anexos
- ✓ Se obtuvo un ***AREA TOTAL =12716.193 M2*** de la propiedad levantada.
- ✓ Se obtuvo el valor catastral de la propiedad esta es de **C$63,189.74.** y el impuesto aplicado sobre el inmueble este es de **C$405.518.**

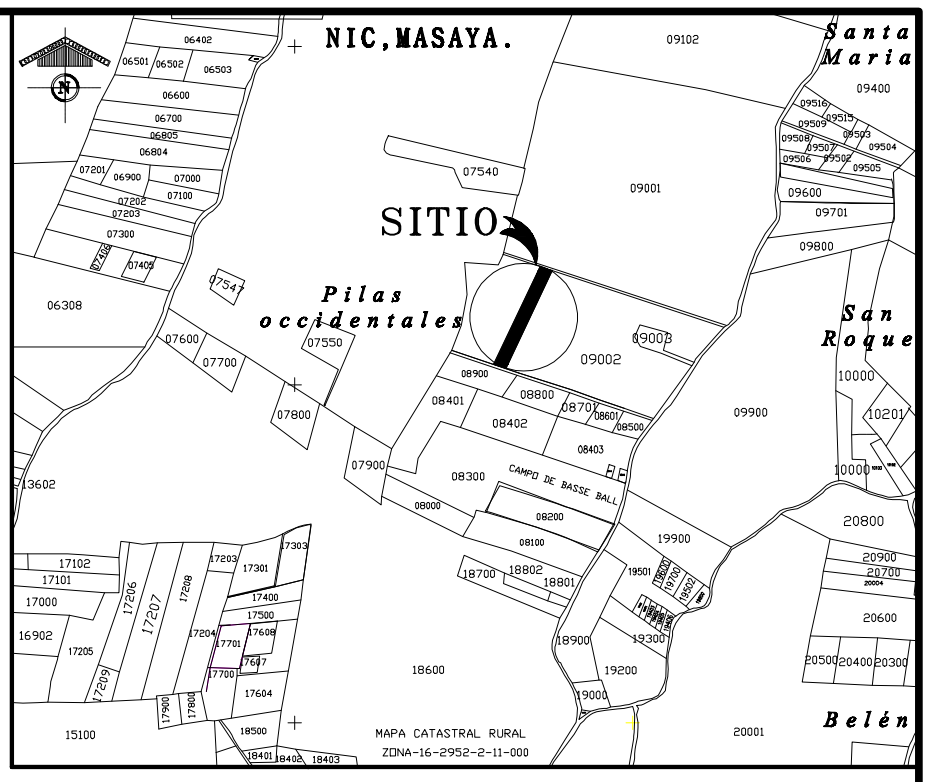
IX. ANEXOS

Ilustración 1: tomando medidas al camino, ubicado al Suroeste de la propiedad levantada. Fuente propia. 2016

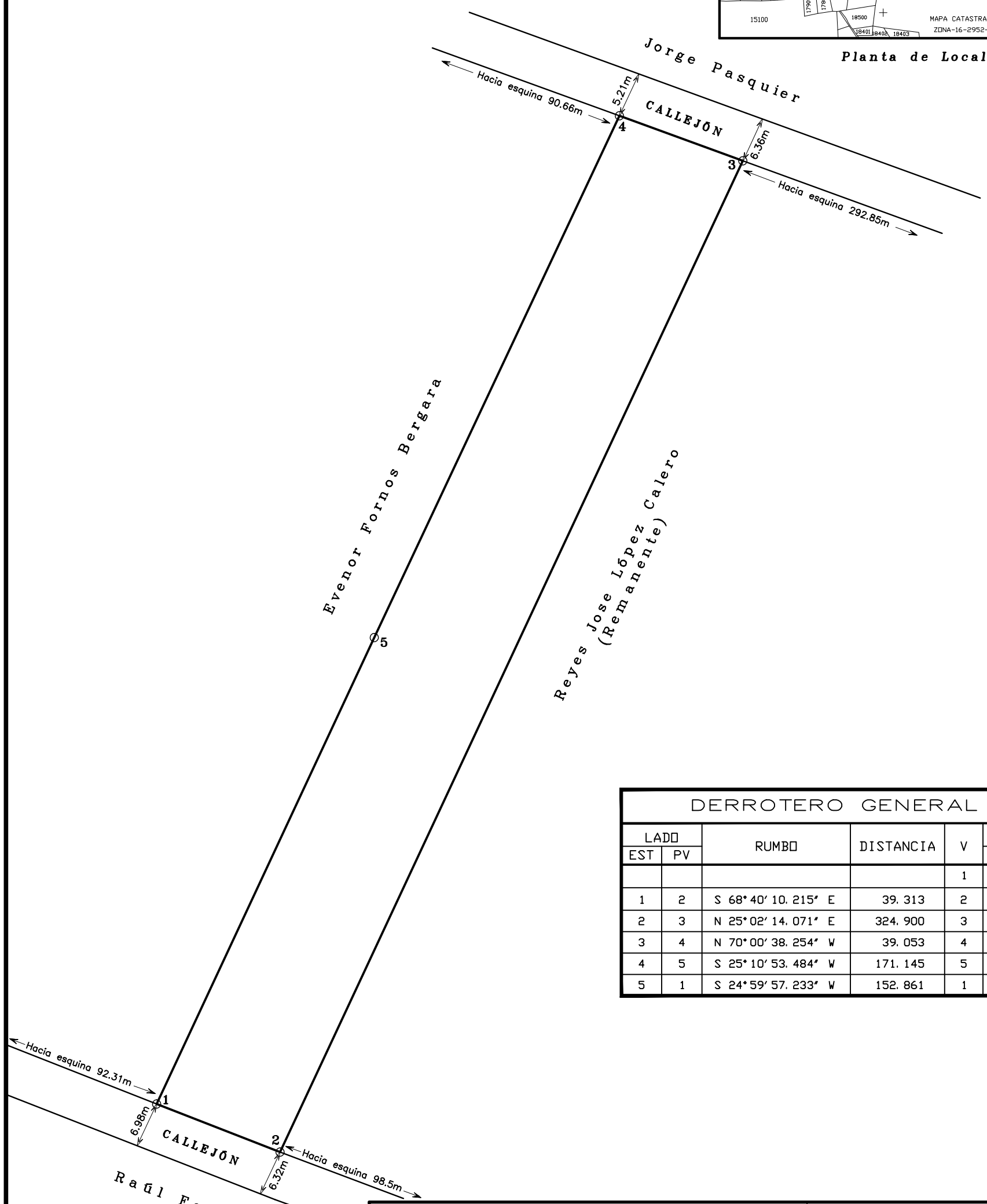
Ilustración 2: El terreno levantado. Fuente propia. 2016

X. Bibliografía.

- Dirección de geodesia y cartografía.1967
- Levantamiento topográfico con fines catastrales. Instituto geográfico de Venezuela Simón Bolívar. 2011
- Manual de topografía y cartografía. Jacinto santa María. Universidad de la rioja. 2005.
- Manual de procedimientos para el mantenimiento físico del catastro nacional.
- Procedimiento de Valuación de Propiedad en Nicaragua, recuperado de: http://www.pgr.gob.ni/index.php/politicas-propiedad/45-finiquitos-e-indemnizaciones/105-procedimiento-de-valuacie-propiedad-en-nicaragua
- Glosario SISCAT recuperado de http:// www. INIFOM. gob.ni



Planta de Localización Sin Escala



DERROTERO GENERAL DEL LOTE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	1,000.000	1,000.000
1	2	S 68° 40' 10.215" E	39.313	2	985.700	1,036.620
2	3	N 25° 02' 14.071" E	324.900	3	1,280.070	1,174.120
3	4	N 70° 00' 38.254" W	39.053	4	1,293.420	1,137.42
4	5	S 25° 10' 53.484" W	171.145	5	1,138.540	1,064.600
5	1	S 24° 59' 57.233" W	152.861	1	1,000.000	1,000.000

Objeto: Desmembración	**Ubic:** Masaya, Comarca Pilas occidentales, de la escuela Andres Castro 149.30m al Noreste, 556m al noroeste
Enaj. Reyes Jose López Calero	
Adq. Secundino Evenor Fornos Bergara	**Ejec.** Elioth David Diaz Urroz
Área: 12,716.193m²= 18,036.839v² = 1.804mz	**Lic.Cat.** EDD000000
	Firma:
Escala: 1:1300	**Fecha:** Enero 2016